

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/13357

(11) 공개번호 특2002-0074872
(43) 공개일자 2002년 10월 04일

(21) 출원번호 10-2001-0014935

(22) 출원일자 2001년 03월 22일

(71) 출원인 삼성전자 주식회사

(72) 발명자 장용규
경기 수원시 팔달구 매탄3동 416

(74) 대리인 박영우
경기도수원시팔달구매탄3동1158-3

심사청구 : 없음

(54) 모아레 현상을 제거하기 위한 반사형 액정표시어셈블리에서의 조명방법, 이를 적용한 반사형 액정표시어셈블리, 이들에 적용된 광 공급 유닛, 이에 적용된 광분포 변경 유닛의 제조방법

요약

디스플레이 성능 저하를 발생시키는 모아레(moire) 현상이 발생되지 않도록 항과 동시에 저소비전력으로 고휘도를 구현하는 반사형 액정표시장치가 개시되고 있다. 인공 광원을 이용하여 어두운 곳에서 반사형 액정표시장치로 디스플레이를 수행할 때 인공 광원의 광 분포를 균일하게 하는 광 변환 유닛과 반사형 액정표시장치의 반사전극이 중첩됨에 따라 발생하는 모아레 현상 및 광 변환 유닛으로부터 발생하는 빛샘 현상을 광 변환 유닛의 구성을 변경하여 방지한다. 이로 인하여 어두운 곳에서도 반사형 액정표시장치의 디스플레이가 가능함은 물론 디스플레이 성능 저하를 발생시키는 모아레 현상이 발생하지 않으며 저소비전력으로 고휘도를 얻을 수 있다.

대표도

도3

색인어

반사형 액정표시장치, 모아레, 광 변환 유닛

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 반사형 액정표시 어셈블리의 개념도이다.

도 2는 종래 반사형 액정표시 어셈블리의 분해 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 액정표시 어셈블리의 개념도이다.

도 4는 본 발명의 제 1 일실시예에 의한 액정표시 어셈블리를 도시한 개념도이다.

도 5는 도 4에 도시된 각각의 광 반사 패턴의 폭이 지정된 범위 내에서 랜덤하게 가변되는 것을 도시한 그래프이다.

도 6은 광 변경 유닛을 제작할 때 포토레지스트 박막에 광 반사 패턴을 형성한 것을 도시한 공정도이다.

도 7은 포토레지스트 박막의 상면에 스퍼터링 방식으로 후박한 금속층을 형성한 것을 도시한 공정도이다.

도 8은 금속층의 상면에 경질의 몰드 물질이 도포한 것을 도시한 공정도이다.

도 9는 금속층과 몰드 물질이 분리된 후 금속층의 상면에 금형 물질이 형성된 것을 도시한 공정도이다.

도 10은 본 발명에 의한 제 2 실시예를 도시한 개념도이다.

도 11은 본 발명에 의한 제 3 실시예를 도시한 개념도이다.

도 12는 본 발명에 의한 제 3 실시예를 제작하는 과정을 도시한 공정도이다.

도 13은 본 발명에 의한 반사형 액정표시장치에 의한 빛샘 현상이 발생하지 않도록 하여 저소비전력으로 고휘도를 구현하는 것을 도시한 개념도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시 분야에 관한 것으로, 특히, 액정표시장치의 한 종류인 반사형 액정표시 어셈블리에서 빈번하게 나타나는 모레아 무늬(moire figure) 및 빛 색 현상이 발생하는 것을 최소화하여 디스플레이 성능 저하를 방지한 모아레 현상을 제거하기 위한 반사형 액정표시 어셈블리에서의 조명 방법, 이를 적용한 반사형 액정표시 어셈블리, 이들에 적용된 광 공급 유닛, 이에 적용된 광 분포 변경 유닛의 제조 방법에 관한 것이다.

일반적으로 디스플레이 분야의 하나인 액정표시 분야에 의하여 제작된 액정표시장치는 액정(Liquid Crystal)의 전기-광학적인 특성을 정밀하게 제어하여 정보처리장치에서 처리된 전기적 신호 형태의 결과 데이터를 사용자가 인식할 수 있도록 컨버팅하는 일종의 인터페이스 장치로 정의 할 수 있다.

이와 같이 정의된 액정 표시장치를 통하여 보다 향상된 디스플레이를 수행하기 위해서는 액정의 물질 특성 및 액정의 제어 특성이 중요하다. 그러나, 액정이 수광소자라는 관점에서 보았을 때 액정에 공급되는 광원의 효율적인 이용 또한 매우 중요하다.

이는 만일 광원이 없거나 광원을 효율적으로 사용하지 못할 경우 액정표시장치의 액정을 아무리 정밀하게 제어하더라도 사용자는 액정표시장치로부터 어떠한 내용도 인식할 수 없음을 의미한다.

이와 같은 이유로 액정표시장치는 광의 이용 형태에 따라서 외부 광을 이용하여 디스플레이를 수행하는 반사형 액정표시장치 및 충전된 자신의 에너지를 소모하여 광을 발생시키고 이를 이용하여 디스플레이를 수행하는 투과형 액정표시장치로 분류될 수 있다.

그러나, 단지 외부에서 공급된 광만으로 디스플레이를 수행하는 반사형 액정표시장치의 경우 소비전력 측면에서는 투과형 액정표시장치에 비하여 월등히 우월한 성능을 갖지만, 외부에서 광 공급이 중단되면 디스플레이 결과를 사용자가 인식할 수 없게 되는 단점을 갖는다.

이와 같은 단점은 외부 환경이 변하더라도 언제나 디스플레이가 가능해야 하는 디스플레이 장치로서는 치명적인 단점이다.

이와 같은 치명적인 단점을 극복하고자 최근에는 외부에서 공급되는 광원의 광량이 부족할 경우, 인공 광을 생성하여 디스플레이가 가능토록 함으로써 반사형 액정표시장치의 장점과 투과형 액정표시장치의 장점을 모두 갖는 개량된 반사형 액정표시 어셈블리가 개발된 바 있다.

개량된 반사형 액정표시 어셈블리(100)를 구현하기 위해서는 도 1, 도 2에 도시된 바와 같이 액정을 제어하여 광투과도를 제어하는 액정표시장치(10), 전력을 적게 소비하면서 발생된 광을 액정표시장치(10)로 공급하는 역할을 하는 광 공급 장치(20)를 필요로 한다.

이때, 광 공급 장치(20)는 다시 광원(21) 및 광원(21)에서 발생한 광이 균일한 분포를 갖으면서 액정표시장치(10)로 공급되도록 하는 제 1, 제 2 광학 부재(25,27)로 구성된다.

구체적으로, 이를 구현하기 위해서 광원(21)은 소비전력량이 수~수십[mW]에 불과한 점 광원 형태의 LED가 주로 사용된다.

이처럼 점 광원 형태의 LED를 사용함으로써 소비 전력량은 매우 작게 구현할 수 있다.

그러나 LED를 액정표시장치(10)의 소정 부분에 직접 적용할 경우 액정표시장치(10)중 LED와 가까운 곳은 밝고 점광원과 멀어질수록 어두워지는 즉, 디스플레이 화면 내에서의 휘도차가 심해져 양질의 디스플레이 성능을 얻을 수 없게 된다.

이와 같이 휘도가 불균일한 LED로 면광원의 효과를 발생시키기 위해서는 앞서 간략하게 설명하였듯이 LED에서 발생한 점광원 형태의 광을 간접적으로 면광원 형태로 변경하는 제 1, 제 2 광학 부재(25,27)를 반드시 필요로 한다.

제 1, 제 2 광학 부재(25,27)는 점광원 형태의 LED를 먼저 선광원 형태로 변경시킨 후 선광원을 다시 면광원으로 변경시키는 과정을 수행한다.

구체적으로, 제 1 광학 부재(27)는 점광원을 선광원 형태로 변경시키기 위하여 소정 길이를 갖으며 광이 투과되는 사각 로드 형상으로 제 1 광학 부재(27)에 점광원을 설치함으로써 간단하게 얻어진다.

이때, 제 1 광학 부재(27)로부터 출사된 광은 도 1에 도시된 바와 같이 소정 사이각 θ 를 갖으면서 부채꼴 형상으로 출사된다.

이와 같은 방식에 의하여 얻어진 선광원은 다시 면광원으로 변경되어야 하는데 이를 구현하기 위해서는 다소 복잡한 광학적 메커니즘이 요구된다.

구체적으로 제 1 광학 부재(27)으로부터 방출된 선광원 형태의 분포를 갖는 광은 도 1 또는 도 2에 도시된 바와 같이 상면에 흡수 면과 흡사하며 모두 동일한 형태를 갖는 광반사 패턴(25a)이 형성된 사각 플레이트 형상을 갖는 제 2 광학 부재(25)에 도달하게 된다.

이때, 제 1 광학 부재(27)로부터 방출된 광은 제 2 광학 부재(25)중 제 1 광학 부재(27)와 가까운 앞쪽 부분(25b)에 위치한 광반사 패턴(25a)으로부터 시작하여 대향하는 끝쪽 부분(25c)에 위치한 광반사 패턴(25a)에 이르기까지 고르게 도달된다.

이로 인하여 제 1 광학 부재(27)으로부터 출사된 광은 제 2 광학 부재(25)를 통하여 면광원 특성을 갖는 광 분포를 갖도록 변경된다.

이와 같이 제 2 광학 부재(25)를 통하여 면광원 형태로 광 분포가 변경된 광은 다시 반사형 액정표시장치(10)로 입사된다.

이후, 반사형 액정표시장치(10)로 입사된 광은 반사형 액정표시 장치(10)의 내부에 매트릭스 형태로 형성된 " 반사 전극(15)" 에 반사된 후 다시 제 2 광학 부재(25)를 통과한 후 사용자의 눈에 입사됨으로써 사용자는 원하는 정보를 화상으로 얻을 수 있다.

그러나, 이와 같은 개량된 반사형 액정표시 어셈블리(100)는 어두운 곳에서도 디스플레이를 수행할 수 있다는 장점을 갖는다.

이때, 면광원 형태의 광 분포를 발생시키는 제 2 광학 부재(25)의 광 반사 패턴(25a)과 액정표시장치(10) 내부에 형성된 반사 전극(15)은 상호 중첩되는 구조를 갖고 이처럼 두 개의 패턴이 중첩될 경우 모아레 무늬(moire pattern)가 발생하는 조건이 만족될 가능성이 높아지고 이로 인하여 디스플레이 성능이 저하되는 다른 문제점을 갖는다.

이와 같은 문제점을 극복하기 위해서 최근 제 2 광학 부재(25)의 광반사 패턴(25a)과 반사 전극(15)이 이루는 각도를 상호 평행하지 않으며 상호 어긋나게 배열함으로써 이를 극복하려는 시도가 있었다.

이때, 광반사 패턴(25a) 및 반사 전극(15)이 이루는 각도가 도 2에 도시된 바와 같이 약 22.5° 일 때 모아레 현상이 가장 적게 발생하게 된다.

이와 같이 광반사 패턴(25a)과 반사 전극(15)이 이루는 각도를 평행하지 않고 상호 어긋나게 배열하더라도 반사 전극(15)의 피치와 광반사 패턴(25a)의 피치가 좁아질 경우 다시 모아레가 발생된다.

이와 같은 이유로 해상도가 낮은 종래 중소형 액정표시장치에서는 모아레 현상이 발생하지 않지만 최근 들어 고해상도가 요구되는 대형 액정표시장치 즉, 광반사 패턴(25a)의 피치와 반사 전극(15)의 피치가 좁아질 경우 다시 모아레 현상이 발생된다.

또한, 광반사 패턴(25a) 및 반사 전극(15)을 소정 각도, 예를 들면, 22.5° 정도 틸트 시켰을 때, 광반사 패턴(25a)에 반사된 광 중 약 절반 정도만이 반사 전극(115)으로 공급되고 나머지는 경사진 광반사 패턴(25a)에 의하여 원하지 않는 곳으로 공급되어 반사형 액정표시 어셈블리의 전체적인 휘도가 저하되어 결국 소비전력까지도 상승되는 문제점을 갖는다.

최근 이와 같은 문제를 해결하기 위해서 광반사 패턴(25a)의 피치와 반사 전극(15)의 피치를 일치시킴으로써 모아레를 해결하고자 하는 시도가 있었다.

그러나, 반사 전극(15)의 피치가 바뀔 경우 광반사 패턴(25a)도 다시 제작해야 하며, 광반사 패턴(25a)과 반사 전극(15)의 얼라인먼트가 조금이라도 틀려질 경우 다시 모아레 현상이 발생되어 디스플레이 성능이 크게 저하되는 문제점을 갖는다. 물론 이 경우도 역시 앞서 설명한 바와 같이 휘도 저하에 따라 소비전력이 상승되는 문제점이 발생된다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 이와 같은 종래 문제점을 감안한 것으로서, 본 발명의 목적은 인공 광원을 사용하는 반사형 액정표시장치에서 빈번하게 발생하는 모아레 현상을 최소화하여 디스플레이 성능 저하가 발생하지 않도록 함은 물론 전기적 에너지를 소모하면서 발생시킨 디스플레이용 광이 액정표시패널로 공급되는 도중 손실되는 것이 최소화되도록 하여 저소비전력으로 고휘도 구현하는 반사형 액정표시장치를 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 반사형 액정표시장치에서 빈번하게 발생하는 모아레 현상을 최소화하여 디스플레이 성능을 향상시키기 위한 모아레 현상을 제거하기 위한 반사형 액정표시장치에서의 조명 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또다른 목적은 디스플레이 성능 저하를 유발하는 모아레 현상을 제거 및 저소비전력으로 고휘도를 구현하기 위한 반사형 액정표시장치에 사용되는 광 공급 장치를 제공함에 있다.

본 발명의 또다른 목적은 디스플레이 성능 저하를 유발하는 모아레 현상을 제거 및 저소비전력으로 고휘도를 구현하기 위하여 반사형 액정표시장치에 적용되는 광 변환 유닛의 제조 방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

이와 같은 본 발명의 목적을 구현하기 위한 반사형 액정표시 어셈블리에서의 조명 방법은 광원으로부터 연속적인 광 분포를 갖는 제 1 광을 발생시키는 제 1 단계, 제 1 광을 지정된 범위 내에서 불규칙한 폭을 갖는 복수개의 광 반사 패턴들에 공급하여 제 1 광을 불규칙한 광 분포를 갖는 제 2 광으로 변경시키는 제 2 단계 및 제 2 광을 일정 피치를 갖는 반사형 액정표시장치의 반사 전극 패턴들에 각각 공급하는 제 3 단계를 포함한다.

또한, 본 발명의 목적을 구현하기 위한 반사형 액정표시 어셈블리는 연속적인 광 분포를 갖는 제 1 광을 발생시키는 광원, 제 1 광을 공급받아 지정된 범위 내에서 불규칙한 광 분포를 갖는 제 2 광으로 변경되도록 지정된 범위 내에서 불규칙한 폭을 갖는 광 반사 패턴이 형성된 광 변환 부재를 포함하는 광 공급 수단 및 일정한 피치를 갖도록 광 반사 패턴의 하부에 형성된 반사 전극, 반사 전극에 전원을 공급하는 스위칭 소자, 반사 전극과 대향하는 공통 전극, 반사전극 및 공통 전극의 사이에 주입되는 액정을 포함하는 액정표시장치를 포함한다.

또한, 본 발명의 목적을 구현하기 위한 반사형 액정표시장치용 광 공급 장치는 연속적인 광 분포를 갖는

제 1 광을 발생시키는 광원, 소정 광투과도를 갖는 베이스 기판에 형성되어 외부로부터 선광원 형태로 공급된 연속적인 광 분포를 갖는 제 1 광을 지정된 범위 내에서 불규칙한 폭을 갖는 제 2 광으로 변경한 후, 반사형 액정표시장치의 일정 피치를 갖는 반사 전극에 공급하는 광 변환 수단을 포함한다.

또한, 본 발명의 목적을 구현하기 위한 반사형 액정표시장치용 광 분포 변경 유닛의 제작 방법은 광원에서 발생한 광을 반사형 액정표시장치의 반사 전극에 공급하여 디스플레이를 수행할 때 모아레 현상이 발생하지 않는 조건을 만족시키는 패턴 데이터를 상기 반사전극을 기준으로 산출하는 단계, 패턴 데이터에 대응하여 감광층에 광 변환 패턴을 형성하는 단계, 광 변환 패턴의 상부에 소정 물질을 증착하여 예비 금형을 제작하는 단계, 예비 금형을 매개로 광 변환 수단의 금형을 제작하는 단계 및 금형으로 광 변환 수단을 제작하는 단계를 포함한다.

이하, 본 발명에 의한 모아레 현상을 제거하기 위한 반사형 액정표시 어셈블리에서의 조명 방법, 이를 적용한 반사형 액정표시 어셈블리, 이들에 적용된 광 공급 유닛, 이에 적용된 광 분포 변경 유닛의 제조 방법을 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 모아레 현상을 제거하기 위한 반사형 액정표시 어셈블리에서의 조명 방법을 설명한 후, 이 조명 방법을 구현하기 위한 반사형 액정표시 어셈블리, 광 공급장치 및 광 분포 변경 유닛의 제조 방법을 설명하기로 한다.

모아레 현상을 제거하기 위한 반사형 액정표시 어셈블리에서의 조명 방법을 설명하기에 앞서 본 발명에서 빈번하게 사용되는 용어를 먼저 정의하기로 한다.

이하, 본 발명에 빈번하게 사용될 “반사 전극”이라 함은 반사형 액정표시 어셈블리의 구성요소인 액정표시패널의 TFT 기판에 형성된 박막 트랜지스터의 상면에 형성된 반사율이 높은 화소 전극을 의미한다.

이하, 모아레 현상을 제거하기 위한 반사형 액정표시 어셈블리에서의 조명 방법을 설명하기로 한다.

먼저, 반사형 액정표시 어셈블리가 어두운 곳에서도 디스플레이 되도록 하기 위해서는 광을 발생시켜 반사형 액정표시장치로 광을 공급하는 단계가 선행되어야 한다.

이때, 반사형 액정표시장치에 공급되기 위한 광은 연속적인 광 분포를 갖는 광원으로부터 발생된다. 반사형 액정표시장치에 사용되는 광원은 어떠한 것이 사용되어도 무방하지만 냉음극선관 방식 램프 또는 소비전력량이 매우 적은 LED가 주로 사용될 수 있다. 이하, 광원에서 발생한 광을 “제 1 광”이라 정의하기로 한다.

이와 같이 광원에서 발생한 제 1 광은 “광 분포 변경 유닛”에 의하여 균일한 광분포를 갖도록 “제 2 광”으로 변환된다.

구체적으로, 광 분포 변경 유닛은 평평한 플레이트 또는 썬기 형태를 갖추며, 표면에는 “광 반사 패턴”이 형성된다. 즉, 광원에서 발생한 제 1 광은 광 반사 패턴에 의하여 균일한 광분포를 갖는 제 2 광으로 변환된다.

이후, 제 2 광은 매트릭스 형태로 제작된 “반사 전극”이 형성된 액정표시 어셈블리로 입사되고, 반사 전극으로부터 재반사된 광은 다시 광 분포 변경 유닛을 거쳐 외부로 출사된다.

이와 같은 방식으로 반사형 액정표시장치를 조명할 경우, 사용자가 어두운 곳에서도 화상을 식별하는 것이 가능토록 하지만, 광 분포 변경 유닛의 광 반사 패턴과 반사 전극의 패턴이 동일한 광 통과 경로상에 위치하는 즉, 상하로 중첩된 구조를 갖을 수밖에 없기 때문에 사용자는 반사전극 - 광 분포 변경 유닛을 통과한 광을 인식할 때 상하로 중첩된 2 개의 패턴에서 빈번하게 발생하는 모아레 현상을 경험하게 된다.

일반적으로 모아레 현상은 측정 장치 분야, 의료기기 분야에서는 유용하게 사용되지만, 디스플레이 장치에서 발생하는 모아레 현상은 심각한 디스플레이 성능 저하를 발생시킨다.

이와 같이 디스플레이 성능 저하를 발생시키는 모아레 현상을 방지하기 위해서는 두가지 방법이 사용될 수 있다.

첫 번째 방법은 광원에서 발생한 제 1 광이 광 변경 유닛에 도달하여 제 2 광으로 변경되어 반사전극에 반사된 후 다시 광 변경 유닛을 통과하여 출사될 때 모아레 현상이 발생하지 않도록 제 2 광이 불규칙한 분포를 갖도록 하는 방법이고, 두 번째 방법은 반사 전극의 피치를 불균일하게 하는 방법이다.

그러나, 두 번째 방법의 경우와 같이 반사 전극의 피치를 불균일하게 할 경우 정밀한 디스플레이가 어려움으로 본 발명에서는 첫 번째 방법을 사용하여 디스플레이 성능 저하를 발생시키는 모아레 현상이 발생하지 않도록 한다.

이때, 제 2 광이 불규칙한 분포를 갖도록 하기 위해서는 광 분포 변경 유닛의 광 반사 패턴의 폭이 랜덤하게 형성되어야 할 것이다.

이때, 광 반사 패턴의 폭은 랜덤하지만 일정한 규칙에 따른다.

만일, 광 반사 패턴의 폭을 일정 규칙에 따르지 않은 상태에서 랜덤하게 형성할 경우, 전체 디스플레이 면적 중 일부에서는 우연히도 임의의 반사 전극과 광 반사 패턴의 위치가 모아레를 발생시키지 않는 조건을 만족시킴으로써 모아레 현상이 발생하지 않을 수 있다.

그러나, 반대로 최악의 경우에는 전체 디스플레이 면적 중 대부분의 면적에서 반사 전극과 광 반사 패턴의 위치가 모아레를 발생시키는 조건을 만족시킴으로써 모아레 현상이 발생할 수 있다.

이는 결론적으로 광 반사 패턴의 폭을 일정 규칙에 의하여 랜덤하게 형성하지 않을 경우 소정 디스플레이 면적을 갖는 화면에 모아레가 발생하지 않는 부분과 모아레가 발생한 부분이 공존할 수 있음을 의미하고, 이는 곧바로 디스플레이 성능 저하를 유발시킨다.

이와 같은 경우를 방지하기 위한 광 분포 변경 규칙은 일실시예로 반사 전극과 광 반사 패턴의 개수가 일정 비율을 갖도록 하되, 광 반사 패턴의 폭을 “지정된 범위” 내에서 랜덤하게 설정함으로써 구현된다.

이때, 일정 비율은 바람직하게 1:1인 것이 바람직하며, 지정된 범위는 바람직하게 반사 전극의 피치이며, 반사전극의 피치의 1/2이어도 무방하다.

이때, 모아레 현상을 제거하기 위하여 “지정된 범위” 내에서 랜덤하게 변경되는 광 반사 패턴들은 모두 낮은높이로 높이가 다르도록 제작 할 수 있다.

다르게는 모아레 현상을 제거하기 위하여 “지정된 범위” 내에서 랜덤하게 변경되는 광 반사 패턴들의 높이를 모두 동일하게 함으로써 광 반사 패턴들의 형태를 모두 다르게 제작하는 것 또한 무방하다.

한편, 이와 같은 방법에 의하여 반사형 액정표시장치에 광을 공급할 경우, 광 반사 패턴과 반사 전극을 탈트시키지 되지 않아도 모아레가 발생하지 않기 때문에 불필요한 빛 색에 따른 휘도 저하는 발생하지 않고 이로 인하여 보다 낮은 소비 전력량으로도 디스플레이가 가능하게 된다.

이하, 이와 같은 조명 방법에 따른 반사형 액정표시 어셈블리를 구현하기 위한 보다 구체적인 구성 및 구성에 따른 작용을 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

첨부된 도 3에는 본 발명의 일실시예에 의하여 모아레 현상이 발생하지 않도록 제작된 반사형 액정표시장치 어셈블리가 도시되어 있다.

본 발명의 일실시예에 의한 반사형 액정표시 어셈블리(600)는 전체적으로 보아 광 공급 장치(200) 및 반사형 액정표시장치(300)로 구성된다.

보다 구체적으로 반사형 액정표시장치(300)는 화소가 형성되어 있는 TFT 기판(310), TFT 기판(310)에 대항하도록 배치된 컬러필터 기판(320), TFT 기판(310)과 컬러 필터 기판(320) 사이에 형성된 액정층(330) 그리고 TFT 기판(310)과 액정층(330) 사이에 형성된 화소(pixel) 전극인 반사 전극(340)을 포함한다.

TFT 기판(310)에는 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(350)를 포함한다. 이때 박막 트랜지스터(350)는 도 3에 도시된 바와 같이 게이트 전극(351), 게이트 절연막(352), 반도체층(353), 오믹(ohmic) 콘택층(354), 소오스 전극(355) 및 드레인 전극(355)이 포함된다. 미설명 도면부호 L은 반사 전극(340)의 너비이다.

이와 같은 반사형 액정표시장치(300)가 어두운 곳에서도 디스플레이가 가능토록 하기 위하여 반사형 액정표시장치(300)의 상면에는 광 공급 장치(200)가 설치된다.

광 공급 장치(200)는 다시 광원(210), 광 분포 변경 유닛(230)으로 구성된다.

보다 구체적으로, 광원(210)은 일실시예로 소비전력이 매우 낮은 LED 또는 냉음극선관 방식 램프가 사용될 수 있다.

이때, LED 또는 냉음극선관 방식 램프 중 어떤 광원이 사용되더라도 디스플레이 화면 전면적에 걸쳐 균일한 휘도를 발생시키기 어려움으로 디스플레이 화면 전면적에 걸쳐 균일한 휘도를 보상받기 위해서는 보조 수단으로 광 분포 변경 유닛(230)을 필요로 한다.

이때, 광 분포 변경 유닛(230)은 광을 면광원으로 변경시켜 반사형 액정표시장치(300)의 전면적에 걸쳐 고르게 공급되도록 하는 역할을 한다.

이와 같은 역할을 수행하는 광 분포 변경 유닛(230)은 단순히 면광원 형태의 광을 반사형 액정표시장치(300)에 공급되도록 고려되는 것 이외에 광 분포 변경 유닛(230)이 광을 반사형 액정표시장치(300)에 공급된 후 반사된 광이 사용자의 눈으로 입사될 때 발생하는 모아레 현상이 발생되지 않도록 고려되어야 한다.

이하, 이처럼 반사형 액정표시장치(300)에 광 공급 및 광 공급 과정에서 발생하는 모아레를 방지하기 위한 광 분포 변경 유닛(230)의 다양한 실시예들을 설명하기로 한다.

첨부된 도 4 에는 광 분포 변경 유닛(230)의 첫 번째 실시예가 도시되어 있고, 도 5 내지 도 8에는 광 분포 변경 유닛(230)을 제작하는 방법이 도시되어 있다.

도 4에 도시된 광 분포 변경 유닛(230)은 플레이트 형상으로 상면에는 모아레 방지용 광 반사 패턴(231)이 형성된다.

모아레 방지용 광 반사 패턴(231)의 개수는 앞서 도 3에서 설명한 반사 전극(340)과 일정 비율, 바람직하게 1:1 대응하는 개수를 갖는다.

이때, 모아레 방지용 반사 패턴(231)의 폭에 따라서 모아레 발생 여부가 결정된다.

본 발명에서는 일실시예로 모아레 방지용 반사 패턴(231)의 폭을 CGH(Computer Generating Hologram) 시스템을 사용하여 산출한 후, 산출된 데이터를 기초로 하여 모아레 방지용 반사 패턴(231)을 갖는 광 분포 변경 유닛(230)을 제작한다.

모아레 방지용 반사 패턴(231)을 산출하기 위해서는 반사 전극(340)의 피치 L의 피치 데이터가 필요하다.

CGH 시스템은 각 반사 전극(340)에 대응하는 각 모아레 방지용 반사 패턴(231)이 지정된 범위 내에서 랜덤한 값을 갖도록 각 모아레 방지용 반사 패턴(231)의 폭을 산출한다.

이때, 모아레 방지용 반사 패턴(231)의 폭이 랜덤하게 되도록 하는 “지정된 범위”는 반사 전극(340)의

피치 또는 반사 전극(340)의 피치의 1/2 정도 되도록 하는 것이 바람직하다.

이때, 각각 산출된 모아레 방지용 반사 패턴(231)의 폭은 도 5의 그래프와 같다. 그래프의 세로축은 각 모아레 방지용 반사 패턴(231)의 랜덤한 폭을 나타낸다.

즉, 그래프의 중심선을 기준으로 각 모아레 방지용 반사 패턴(231)의 폭은 랜덤하게 더해지거나 감해지고, 이를 기준으로 시뮬레이션을 수행하여 모아레가 발생하는가를 검증한 후 모아레가 발생하는 부분의 모아레 방지용 반사 패턴(231)의 폭은 모아레가 발생되지 않도록 수정된다.

이로써 모아레 방지용 반사 패턴(231)의 형성 데이터가 생성되면, 이 형성 데이터를 기준으로 모아레 방지용 반사 패턴(231)이 형성된 광 분포 변경 유닛(230)이 제작된다.

이하, CGH 시스템에 의하여 산출된 형태 데이터를 이용하여 광 분포 변경 유닛(230)을 제작하는 과정을 설명하기로 한다.

먼저, 베이스 기판(400)에는 소정 두께로 광에 의하여 물리적 특성이 변경되는 포토레지스트 물질이 소정 두께로 도포된다.

이후, 앞서 설명한 바와 같은 방법에 의하여 이미 산출된 형태 데이터에 의하여 각 모아레 방지용 반사 패턴(231)별 고유 폭을 갖도록 노광량이 조절되도록 포토레지스트 물질을 노광한다.

이로써, 도 6에 도시된 바와 같이 포토레지스트의 표면에는 형태 데이터와 동일한 요철 패턴이 형성된다.

이때, 요철 패턴(410)은 모아레 방지용 반사 패턴(231)과 동일한 형태를 갖지만, 포토레지스트 물질은 광에 의하여 그 형태가 다시 변경될 수 있다. 이를 방지하기 위하여 포토레지스트 박막을 매개로 금형 제작을 위한 추가적인 금형 제작 공정을 필요로 한다.

금형 제작 공정은 도 7에 도시된 바와 같이 요철 패턴(400)에는 스퍼터링(sputtering) 방식에 의하여 금속 물질층(420)이 후박하면서 치밀하게 데포지션 하여 형성된 금속 물질층(420)으로 제작된 예비금형을 매개로 제작된다.

이후, 예비 금형(420)의 상면에는 금형 제작이 가능한 강도를 갖는 몰드 물질(430)이 몰딩된다.

이후, 예비 금형(420) 및 몰드 물질(430)은 분리되고, 이를 매개로 금형(440)이 제작된다.

이후, 금형에는 광 분포 변경 유닛(230)을 제작하는데 필요한 사출 물질이 사출, 압출 등의 방식으로 광 분포 변경 유닛(230)이 제작된다.

첨부된 도 10 내지 도 12에는 본 발명에 의한 두 번째 실시예가 도시되어 있다.

두 번째 실시예에 의한 광 분포 변경 유닛(230)에는 반사 전극(340)의 개수와 “ 일정 비율 ” 을 갖는 모아레 방지용 반사 패턴(233)이 형성된다. 이때, “ 일정 비율 ” 은 바람직하게 1:1 이다. 이때, 모아레 방지용 반사 패턴(233)의 폭은 반사 전극(340)의 피치 L을 기준으로 지정된 범위 내에서 가변된다.

$$\frac{\alpha}{2})$$

여기서 X_n 은 광 분포 변경 유닛(230)의 모아레 방지용 반사 패턴(233)의 폭이고, α 는 지정된 범위 내에 랜덤한 값을 갖는 변수이며, A는 반사 전극(340)의 피치이다.

이와 같이 모아레 방지용 반사 패턴(233)의 폭을 산출하여 광 분포 변경 유닛(230)을 형성할 경우, 반사 전극(340)과 모아레 방지용 반사 패턴(233)에 의한 모아레 현상을 최소화할 수 있다.

이때, 모아레 방지용 반사 패턴(233)들의 형태는 모두 동일하면서 크기는 다른 즉, 얇은꼴이면서 각 모아레 방지용 반사 패턴(233)의 높이 및 폭이 서로 다르도록 제작할 수 있다.

다르게는 모아레 방지용 반사 패턴(233)들의 높이는 동일하면서 폭이 서로 다른 즉, 모아레 방지용 반사 패턴(233)들의 형태가 모두 다르게 되도록 제작할 수 있다.

한편 도 11 또는 도 13에 도시된 바와 같이 광 분포 변경 유닛(230)의 내부 일정 위치의 광 굴절율이 나머지 부분과 다른 광 반사부(235)를 형성함으로써 앞서 설명한 두 가지 실시예와 동일한 효과를 갖도록 하였다.

구체적으로, 광 분포 변경 유닛(230)은 특정한 파장을 갖는 빛에 반응하고, 빛에 반응된 부분의 광 굴절률이 달라지는 물질이 사용된다.

이때, 광 굴절률이 달라지는 부분의 개수는 역시 앞서 설명한 2 개의 실시예와 마찬가지로 액정표시장치의 반사 전극의 개수와 일정 비율, 바람직하게 일대일 대응된다.

이때, 각 광 굴절율이 달라지는 부분의 위치는 반사 전극의 피치를 기준으로 지정된 범위 내에서 랜덤하게 변경됨으로써 2 개의 패턴이 중첩됨에 따라 발생하는 모아레 현상을 최소화할 수 있다.

이하, 이를 구현하기 위한 제조 방법을 설명하면 다음과 같다.

도 11과 같은 독특한 구조를 갖는 제 2 광 분포 변경 유닛(230)을 제작하기 위해서는 먼저 도 12에 도시

된 바와 같이 특정 파장의 빛에 노출될 경우 광 굴절율이 바뀌는 평평한 플레이트를 마련한다. 이후, 광 굴절율이 달라져야 할 부분대로 슬릿 형상의 개구가 형성된 마스크(236)를 덮은 상태에서 광 굴절이 일어날 방향대로, 예를 들면, 사선 형태로 광을 주사함으로써 내부에 사선 형태로 광굴절율이 다른 부분을 형성할 수 있다.

한편, 앞서 설명한 3 개의 실시예는 공통적으로 제 1 광 분포 변경 유닛(220)에서 출사된 광이 제 2 광 분포 변경 유닛(230)을 통과하여 제 1 광 분포 변경 유닛(220)과 대향하는 쪽으로 빛 샘 현상이 발생된다.

이와 같이 빛 샘 현상이 발생될 경우, 반사형 액정표시장치(300)로부터 디스플레이되는 화상의 휘도가 크게 저하되는 바, 이를 방지하기 위해서 도 13에 도시된 바와 같이 빛 샘 현상이 발생하는 광 분포 변경 유닛(230)에는 빛 샘 방지 유닛(500)요철 가공, 확산 처리, 반사물질이 처리됨으로서 빛 샘 현상이 방지된다.

발명의 효과

이상에서 상세하게 설명한 바에 의하면, 인공 광원이 설치되어 어두운 곳에서도 디스플레이가 가능한 액정표시장치를 구현함에 따라 빈번하게 발생하던 모아레 현상을 제거할 수 있음은 물론 인공 광원에서 발생한 광을 최대한 이용 가능케 되어 낮은 소비 전력으로도 고휘도를 얻을 수 있는 다양한 효과를 갖는다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

연속적인 광 분포를 갖는 제 1 광을 발생시키는 제 1 단계;

상기 제 1 광을 지정된 범위 내에서 불규칙한 폭을 갖는 복수개의 광 반사 패턴들에 공급하여 상기 제 1 광을 불규칙한 광 분포를 갖는 제 2 광으로 변경시키는 제 2 단계;

상기 제 2 광을 일정 피치를 갖는 반사형 액정표시장치의 반사 전극 패턴들에 각각 공급하는 제 3 단계; 및

상기 반사 전극 패턴들로부터 반사된 상기 제 2 광이 상기 광 반사 패턴을 통과되면서 출사되어 모아레 현상이 제거되는 제 4 단계를 포함하는 모아레 현상을 제거한 반사형 액정표시 어셈블리에서의 조명 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 각각의 상기 반사 전극 패턴들과 상기 광 반사 패턴들은 각각 일정 비율로 매칭되고, 각각의 상기 광 반사 패턴들의 폭은 상기 지정된 범위 내에서 랜덤하게 변경되는 반사형 액정표시 어셈블리에서의 조명 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 일정 비율은 1:1인 반사형 액정표시 어셈블리에서의 조명 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 지정된 범위는 반사 전극 패턴의 피치인 반사형 액정표시 어셈블리에서의 조명 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 광 반사 패턴과 상기 반사 전극 패턴의 위치는 상하 관계를 갖고, 상기 광반사 패턴과 상기 반사 전극 패턴의 방향은 상호 평행한 관계를 갖는 반사형 액정표시 어셈블리에서의 조명 방법.

청구항 6

연속적인 광 분포를 갖는 제 1 광을 발생시키는 광원, 상기 제 1 광을 공급받아 지정된 범위 내에서 불규칙한 광 분포를 갖는 제 2 광으로 변경되도록 상기 지정된 범위 내에서 불규칙한 폭을 갖는 광 반사 패턴이 형성된 광 변환 부재를 포함하는 광 공급 수단; 및

일정한 피치를 갖도록 상기 광 반사 패턴의 하부에 형성된 반사 전극, 상기 반사 전극에 전원을 공급하는 스위칭 소자, 상기 반사 전극과 대향하는 공통 전극, 상기 반사전극 및 상기 공통 전극의 사이에 주입되는 액정을 포함하는 액정표시장치를 포함하는 반사형 액정표시 어셈블리.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 광 반사 패턴의 폭을 불규칙하게 하는 기준이 되는 상기 지정된 범위는 상기 제 1 전극의 피치인 반사형 액정표시 어셈블리.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 광 반사 패턴들은 상기 제 1 전극들과 소정 비율로 매칭되고, 상기 광 반사 패턴의 광 반사 방향과 상기 제 1 전극이 뻗은 방향은 일치하는 반사형 액정표시 어셈블리.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 소정 비율은 1:1인 반사형 액정표시 어셈블리.

청구항 10

제 6 항에 있어서, 상기 광 반사 패턴들은 상기 광 변환 수단의 표면으로부터 서로 얇은꼴 삼각 기둥 형상으로 돌출되어 형성되며, 얇은꼴인 상기 광 반사 패턴들의 높이는 상이한 반사형 액정표시 어셈블리.

청구항 11

제 6 항에 있어서, 상기 광 반사 패턴들은 상기 광 변환 수단의 표면으로부터 삼각 기둥 형상으로 돌출되어 형성되며, 상기 광 반사 패턴들의 높이는 모두 동일하고 형상은 상이한 반사형 액정표시 어셈블리.

청구항 12

제 6 항에 있어서, 상기 광 반사 패턴들의 폭은

$X_n = A \pm \alpha$ (단, $0 < \alpha < A$, $0 < \alpha < \frac{\lambda}{2}$)에 의하여 산출되며,

X_n 은 광 반사 패턴의 폭이고, A 는 반사 전극의 피치이며, α 는 상기 지정된 범위 내에서의 랜덤하게 변경되는 가변폭인 반사형 액정표시 어셈블리.

청구항 13

제 6 항에 있어서, 상기 광 반사 패턴들은 상기 광 변환 수단의 일부 광 굴절율을 다르게 형성한 반사형 액정표시 어셈블리.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 굴절율이 다른 부분은 상기 광 변환 수단의 내부에 사선 형상으로 형성된 반사형 액정표시 어셈블리.

청구항 15

제 6 항에 있어서, 상기 광 변환 부재 중 상기 제 1 광이 상기 광 반사 패턴에 반사되지 않고 누설되는 부분에는 상기 제 1 광을 상기 반사 전극쪽으로 반사시키는 광 누설 방지 수단이 더 형성된 반사형 액정표시 어셈블리.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 광 누설 방지 수단은 누설되는 부분을 요철 가공, 확산 가공, 반사 처리하여 형성된 반사형 액정표시 어셈블리.

청구항 17

연속적인 광 분포를 갖는 제 1 광을 발생시키는 광원; 및

소정 광투과도를 갖는 베이스 기판에 형성되어 외부로부터 선광원 형태로 공급된 연속적인 광 분포를 갖는 제 1 광을 지정된 범위 내에서 불규칙한 폭을 갖는 제 2 광으로 변경한 후, 반사형 액정표시장치의 일정 피치를 갖는 반사 전극에 공급하는 광 변환 수단을 포함하여 반사형 액정표시장치에 사용되는 광 공급 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 광 변환 수단은 상기 베이스 기판의 일측면에 돌출 형성되며, 상기 광 변환 수단의 상기 불규칙한 폭은 상기 반사 전극의 상기 일정 피치 범위 내에서 랜덤하게 변경되는 광 공급 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서, 상기 광 변환 수단은 상기 베이스 기판의 내부에 형성되며, 상기 광 변환 수단의 상기 불규칙한 폭은 상기 반사 전극의 상기 일정 피치 범위 내에서 랜덤하게 변경되는 광 공급 장치.

청구항 20

제 18 항 또는 제 19 항에 있어서, 상기 광 변환 수단에서 공급된 상기 제 2 광은 상기 반사 전극과 평행하도록 공급되는 광 공급 장치.

청구항 21

광원에서 발생한 광을 반사형 액정표시장치의 반사 전극에 공급하여 디스플레이를 수행할 때 모아레 현상이 발생하지 않는 조건을 만족시키는 패턴 데이터를 상기 반사전극을 기준으로 산출하는 단계;

상기 패턴 데이터에 대응하여 감광층에 광 변환 패턴을 형성하는 단계;

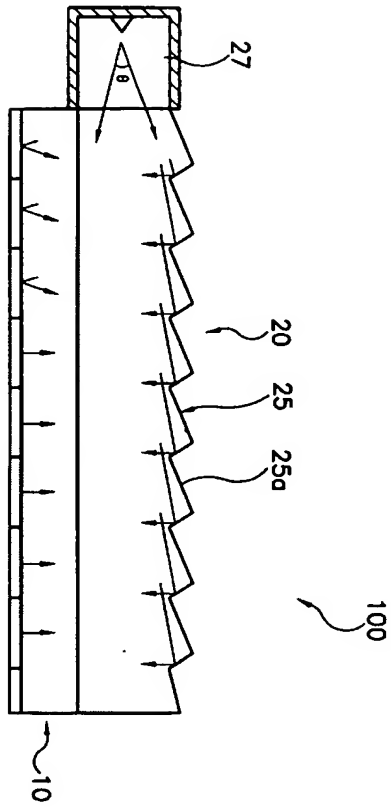
상기 광 변환 패턴의 상부에 소정 물질을 증착하여 예비 금형을 제작하는 단계;

상기 예비 금형을 매개로 상기 광 변환 수단의 금형을 제작하는 단계; 및

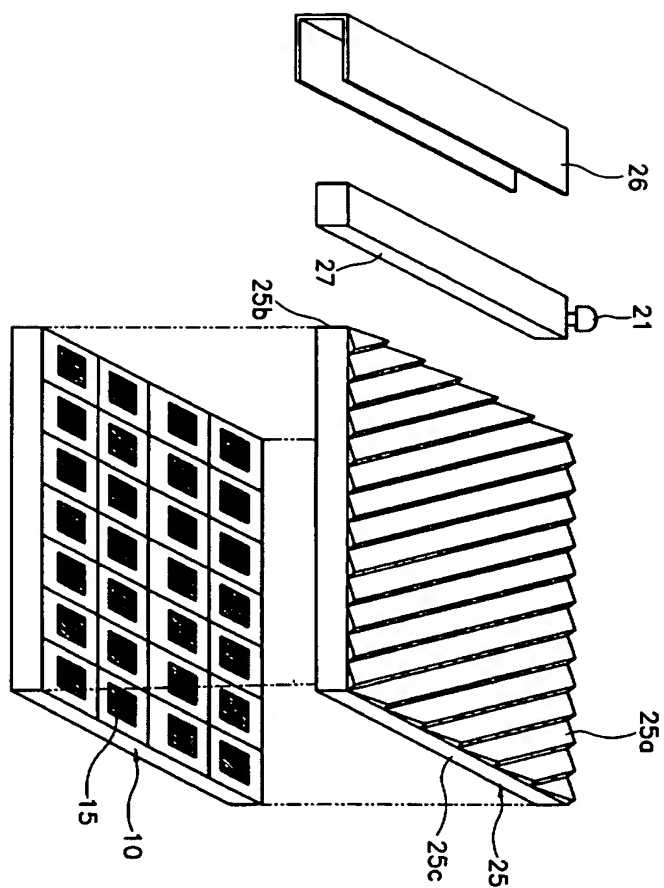
상기 금형으로 상기 광 변환 수단을 제작하는 단계를 포함하는 반사형 액정표시장치에 사용되는 광 분포 변경 유닛의 제작 방법.

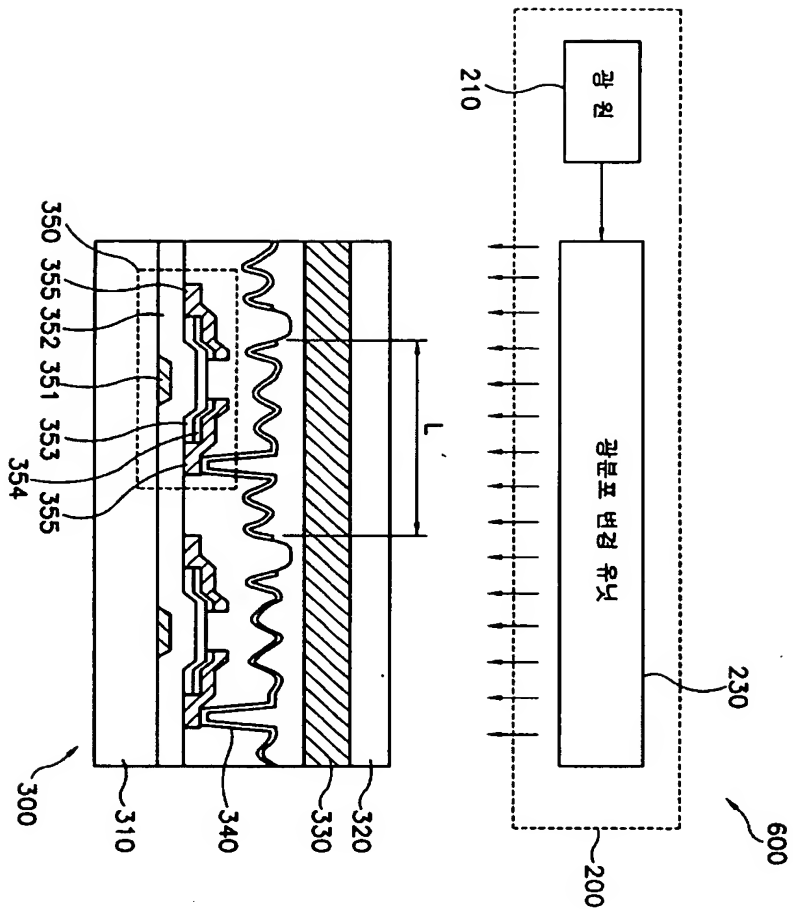
도면

도면1



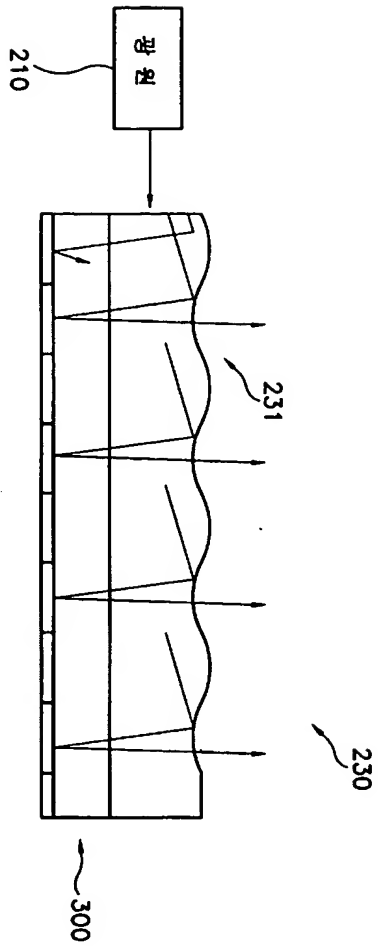
도면2



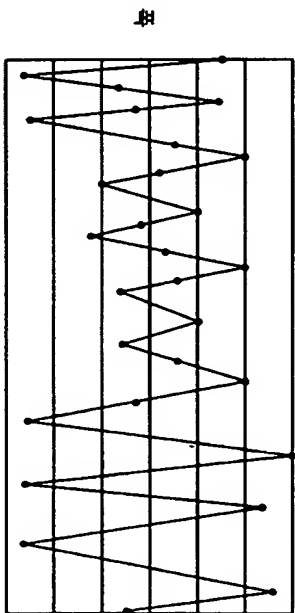


도면3

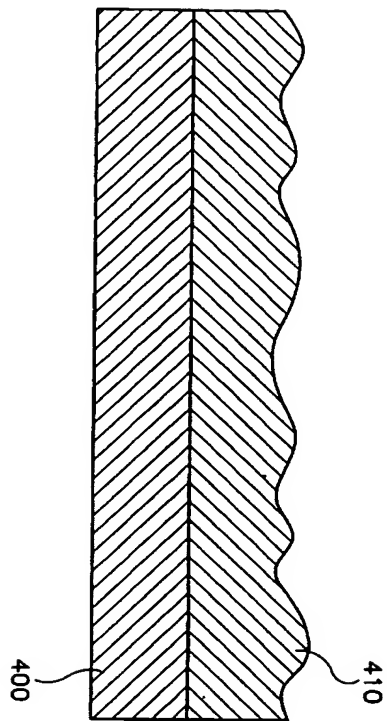
도면4



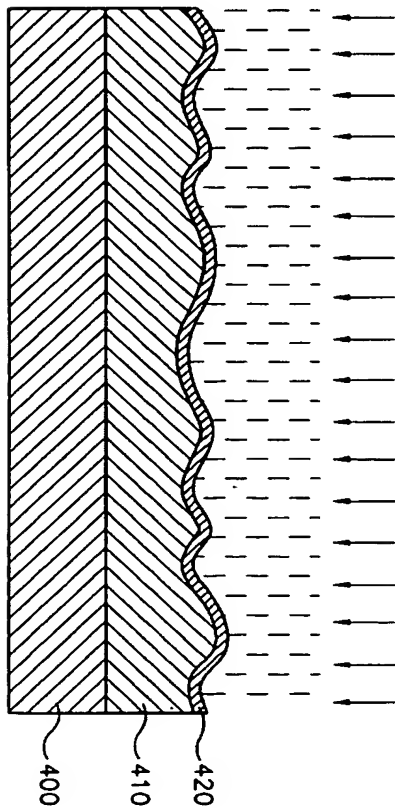
도면5



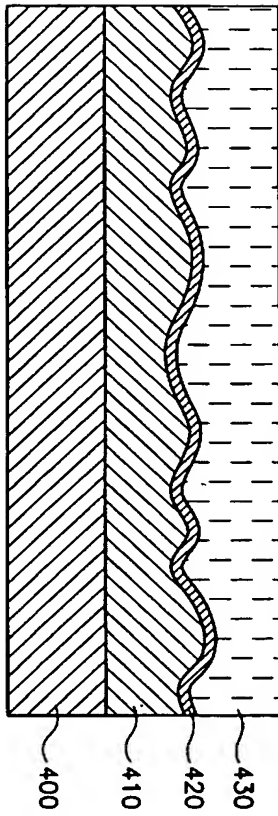
도면6



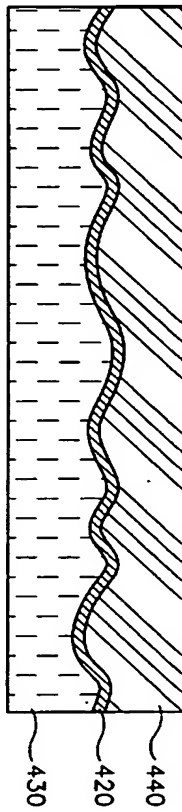
도면7



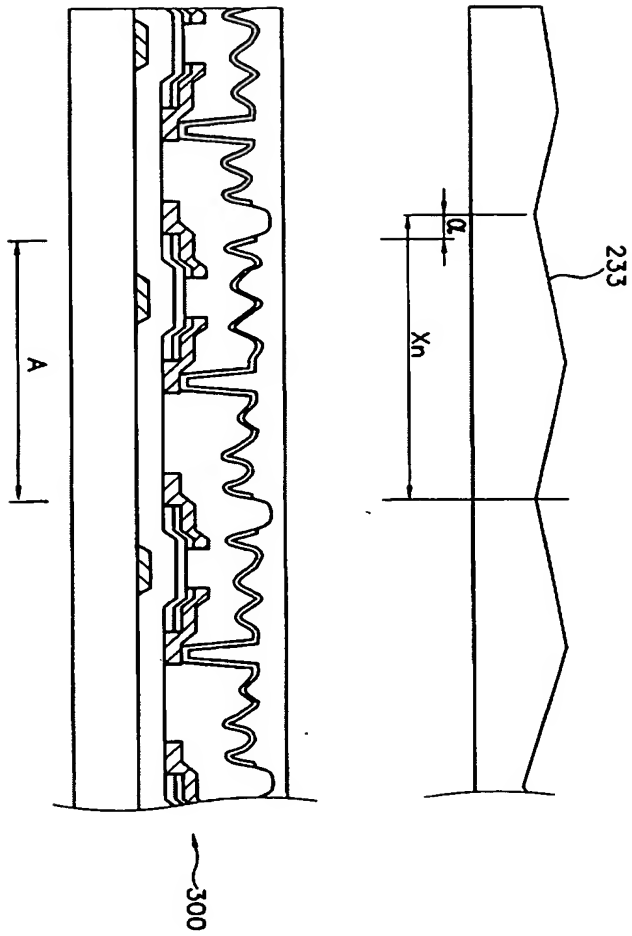
도면8



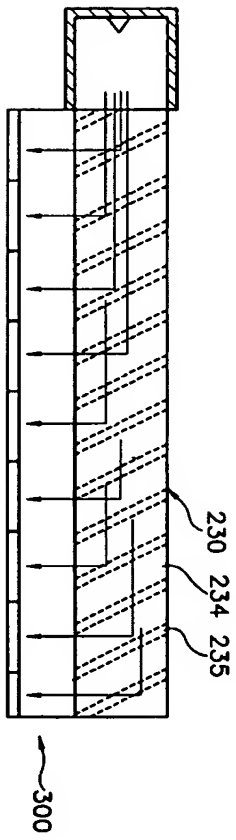
도면9



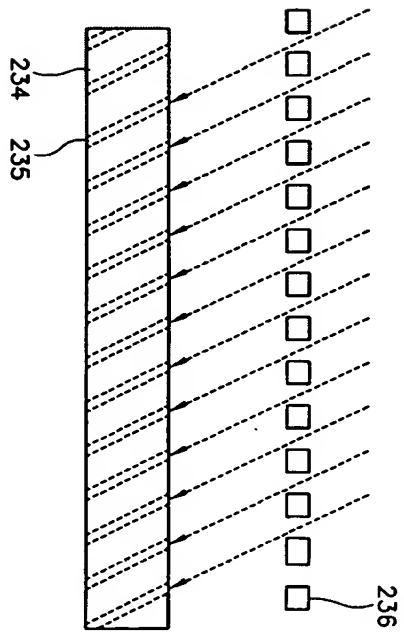
도면10



도면11



도면12



도면13

